

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampah laut merupakan benda padat *persistent* yang dihasilkan oleh manusia secara langsung atau tidak langsung dengan cara dibuang atau ditinggalkan di laut. Jumlah dari keberadaan sampah laut semakin meningkat dan hampir 60-80% sampah laut terdiri sampah plastik (Moore *et al.*, 2008). Presentase yang cukup tinggi membuat sampah plastik menjadi salah satu cemaran yang dapat memberikan dampak buruk, tidak hanya pada lingkungan saja, melainkan dapat memberikan dampak untuk biota yang ada pada lingkungan tersebut. Plastik merupakan salah satu jenis sampah yang sangat dominan. penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari saat ini dapat mencapai angka yang cukup tinggi yaitu berkisar 75-80 juta ton (Browne *et al.*, 2008).

Berdasarkan data yang ada, sampah plastik yang dapat diproduksi di perairan Indonesia mencapai 1,65 juta ton/tahun. Jambeck *et al.*, (2015) menjabarkan mengenai sebaran limbah plastik yang ada di beberapa negara, salah satu diantaranya adalah Indonesia. Dalam survei yang dilakukan, Indonesia merupakan negara pada posisi kedua setelah China dengan jumlah limbah plastik tidak dikelola dengan baik yang tinggi. Pada data tersebut menunjukkan bahwa Indonesia dapat menghasilkan limbah plastik sebanyak 0,48 – 1,29 juta ton/tahun yang tersebar di laut. Meningkatnya jumlah limbah plastik yang dihasilkan dapat disebabkan karena semakin tingginya jumlah populasi penduduk dan aktivitas masyarakat.

Sifat plastik yang ringan, kuat, tahan lama, dan murah menyebabkan penggunaan plastik terus meningkat dan sangat luas digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dari sifat plastik tersebut menjadikan plastik sangat berbahaya bagi lingkungan sekitar. Semakin tingginya sampah plastik yang ada pada lingkungan akan memiliki potensi sebagai cemaran. Selain itu plastik memiliki sifat yang tidak mudah terurai pada tanah maupun perairan, sehingga dengan sifat yang demikian plastik dapat mengendap dan terakumulasi dalam kurun waktu yang lama. Hampir 10% dari total keseluruhan plastik yang diproduksi akan dibuang ke

sungai dan akan bermuara pada satu titik yaitu di laut. Hal tersebut secara tidak langsung menjelaskan bahwa sampah plastik akan terus bertambah dan pada akhirnya akan bermuara di perairan laut Indonesia. Sampah plastik dapat terurai menjadi bagian yang lebih kecil dengan adanya aktivitas sinar UV serta adanya abrasi yang dihasilkan dari suatu aksi gelombang. Pengertian dari mikroplastik itu sendiri merupakan bentuk dari plastik sekunder yang memiliki ukuran lebih kecil (kurang dari 5 mikrometer) (Law dan Thompson, 2014).

Terdapat penelitian yang membuktikan mengenai adanya mikroplastik dalam bahan pangan. Penelitian von Moss *et al.*, (2012) mengungkapkan bahwa beberapa organisme laut seperti ikan, kerang, dan mamalia laut secara tidak langsung menelan mikroplastik. Hal ini diperkuat oleh Rochman *et. al.*, (2015) bahwa terdapat mikroplastik pada beberapa sampel ikan dan kerang yang diambil dari perairan Makassar, Indonesia. Dalam penelitian tersebut ditemukan 60% dalam bentuk *fragment*, 37% dalam bentuk *foam*, 2% dalam bentuk *film*, dan 1% dalam bentuk *monofilament*. Pada penelitian yang dilakukan dengan menggunakan beberapa biota tersebut tidak semuanya ditemukan partikel mikroplastik. Selain itu, sampel yang digunakan tidak termasuk biota budidaya seperti ikan bandeng.

Terdapat penelitian yang menjelaskan bahwa cemaran mikroplastik tidak hanya dapat ditemukan pada biota saja, tetapi dapat ditemukan pada air dan sedimen yang ada pada lingkungan tersebut. Dalam jurnal Hidalgo *et al.* (2012) menjabarkan bahwa dalam sedimen dan air dapat ditemukan pula mikroplastik berupa *fragment*, *fiber*, serta *film*. Penelitian yang dilakukan oleh Dewiet *et al.*, (2015) juga menyebutkan bahwa dalam sampel sedimen yang diambil dari lokasi yang berada di Muara Badak ditemukan adanya partikel berupa mikroplastik. Hal tersebut dapat memperkuat bahwa adanya cemaran limbah plastik saat ini sudah sangat tinggi dan tersebar di lingkungan.

Bandeng merupakan salah satu hasil budidaya tambak yang berperan penting untuk kota Semarang. Di wilayah perairan sekitar pantai merupakan lokasi yang sangat baik untuk budidaya bandeng. Gufron (2015) menjelaskan bahwa kandungan protein yang cukup

tinggi pada ikan bandeng dan harganya yang terjangkau menjadikan jenis ikan ini merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dikonsumsi untuk memenuhi nilai gizi yang cukup. Ikan bandeng merupakan ikan yang banyak diproduksi di kota Semarang dan banyak dikonsumsi dengan berbagai macam hasil olahan. Data produksi ikan bandeng segar yang ada di kota Semarang pada tahun 2014 dapat dikatakan cukup tinggi. Pada tahun 2014, Badan Pusat Statistik Kota Semarang menyebutkan sebanyak 1.317.180 kilogram ikan bandeng yang dihasilkan di kota Semarang. Tingginya produksi ikan bandeng yang dihasilkan tersebut menjadikan bandeng sebagai salah satu bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Semarang. Seiring dengan berjalannya waktu, banyak isu yang membahas adanya cemaran pada ikan. Isu tersebut terkait dengan tingginya sampah plastik yang ada di lingkungan. Adanya isu cemaran mikroplastik pada bahan pangan masih kurang diperhatikan. Selain itu kurangnya penelitian yang membahas dan mengamati lebih lanjut terkait dengan cemaran mikroplastik yang ada dalam bahan pangan seperti ikan, kerang, dan *seafood* di Indonesia masih sangat kurang, khususnya untuk wilayah Semarang.



Gambar 1. Polusi sampah plastik yang ada pada sekitar tambak
Sumber: Dokumentasi pribadi

Pada gambar diatas dapat dilihat jelas bahwa cemaran limbah plastik dapat dikatakan sudah cukup parah. Sampah plastik yang tertumpuk di sekitaran tambak ikan bandeng tersebut merupakan limbah yang berasal dari aktivitas rumah tangga masyarakat sekitar tambak.

Limbah plastik yang dihasilkan dari kegiatan perkotaan dan industri yang dibuang ke kawasan pantai disekitar lokasi tambak berpeluang menyebabkan terjadinya cemaran di wilayah tersebut. Adanya cemaran tersebut menyebabkan ikan bandeng menjadi salah satu biota yang berisiko mendapatkan dampak negatif dari adanya proses degradasi limbah plastik menjadi mikroplastik.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Mikroplastik

Sampah laut merupakan benda padat yang diproduksi atau diproses oleh manusia baik secara langsung atau tidak langsung yang kemudian dibuang atau ditinggalkan di lingkungan laut. Sampah plastik yang diproduksi dan di buang ke sungai akan berakhir di laut (Cauwenberghe *et al.*, 2013). Berdasarkan sifatnya, jenis sampah laut dibedakan menjadi 2 yaitu sampah organik dan anorganik. Jenis sampah organik merupakan sampah yang dapat diuraikan kembali oleh mikroorganisme. Pengertian dari sampah anorganik adalah sampah yang tidak mudah untuk diuraikan kembali oleh mikroorganisme. Salah satu contoh dari sampah ini adalah sampah plastik, logam, kaca, dan kain. Adanya sampah anorganik di lingkungan dapat menyebabkan terganggunya kehidupan biota laut. Sampah plastik merupakan jenis sampah yang mewakili 60% - 80% dari seluruh sampah yang ada di laut dan sangat lama untuk diuraikan kembali.

Plastik merupakan salah satu bahan organik dengan sifat yang unik. Kemampuan plastik yang mudah dibentuk apabila diberi panas dan tekanan merupakan nilai tambah dari bahan plastik. Komponen yang menyusun plastik terdiri dari polymer dan berbagai zat *additive*. Polymer tersebut merupakan susunan dari beberapa monomer yang terikat karena adanya rantai kimia. Dalam beberapa penelitian diasumsikan bahwa jumlah dari sampah plastik yang dapat masuk ke wilayah laut dapat dipengaruhi oleh beberapa variabel yaitu daerah keluaran aliran sungai, kepadatan penduduk, dan aktivitas maritim. Mikroplastik merupakan partikel plastik yang berukuran kecil dan memiliki ukuran kurang dari 5 mm (Browne *et al.*, 2008). Mikroplastik memiliki massa jenis yang lebih rendah dibandingkan massa jenis air, hal ini menyebabkan mikroplastik akan mengapung. Adanya pengaruh dari

mikroorganisme dan partikel lain, dapat menyebabkan mikroplastik tenggelam (Woodall *et al.*, 2014).

Plastik merupakan cemaran yang sudah secara global terdistribusi di seluruh perairan karena sifatnya yang tahan lama dan mudah mengapung. Adanya mikroplastik pada ekosistem memberikan dampak yang buruk untuk biota maupun konsumen. Sifatnya yang mudah menyerap racun serta bahan-bahan kimia yang berada dilingkungan menjadikan mikroplastik sebagai cemaran yang ada dalam bahan pangan. Secara tidak langsung, mikroplastik dapat meningkatkan adanya akumulasi serta perpindahan beberapa senyawa polutan, diantaranya phthalates, bisphenol A (BPA), *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAH), *polychlorinated biphenyls* (PCB), nonyphenol, dan *dichlorodiphenyltrichloroethane* (DDT). Senyawa polutan tersebut dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui rantai makanan. Hal tersebut dapat terjadi apabila konsumen secara langsung maupun tidak langsung mengonsumsi *seafood* yang sudah tercemar mikroplastik (Romeo *et al.*, 2016).

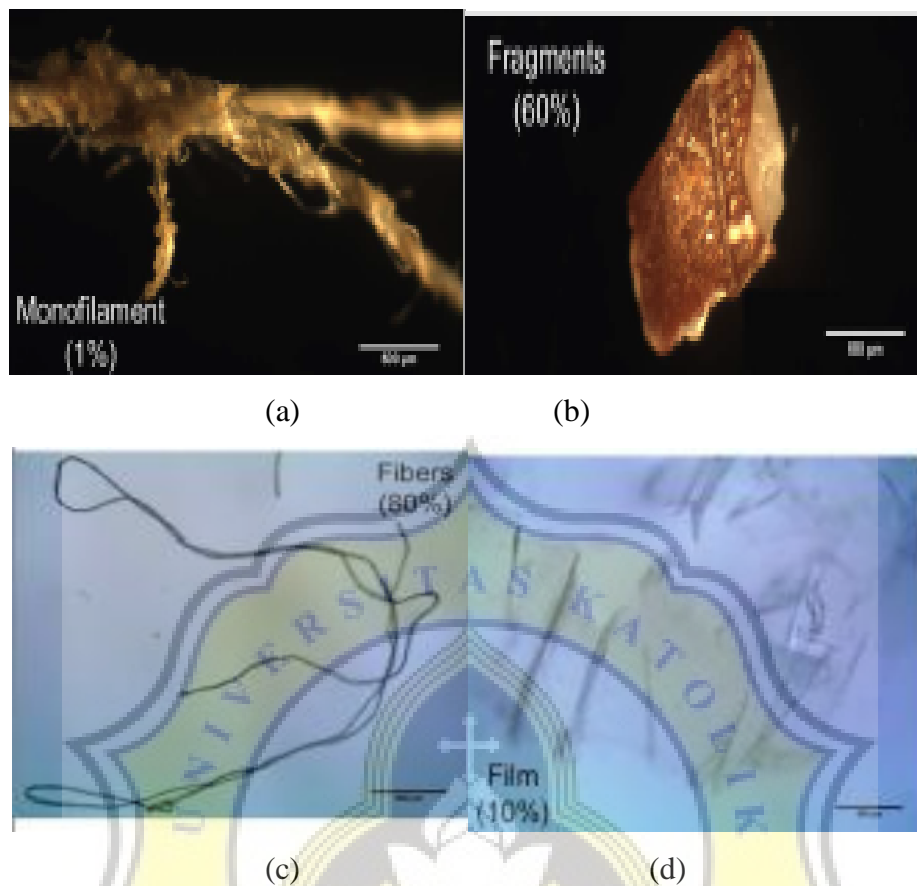
Browne *et al.*, (2011) menjelaskan beberapa jenis plastik yaitu *polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP) dan *polystyrene* (PS) yang dapat ditemukan pada biota laut, air, maupun sedimen. *Polyvinyl Chloride* (PVC) merupakan salah satu jenis plastik dengan karakteristik yang lebih stabil dan memiliki tingkat ketahanan yang lebih tinggi terhadap bahan kimia, cuaca, sifat elektrik serta adanya aliran. Plastik jenis ini merupakan jenis yang paling sulit untuk diolah lebih lanjut, pada umumnya dapat ditemukan pada pipa atau alat konstruksi bangunan. *Polypropylene* (PP) merupakan plastik jenis dengan sifat yang tahan terhadap beberapa bahan kimia terkecuali klorin serta bahan bakar dan *xylene*. *Polystyrene* (PS) memiliki sifat kestabilan yang baik dan biasanya digunakan sebagai wadah makanan yang hanya digunakan sekali pakai.

Dalam hal ini, mikroplastik merupakan sampah yang secara tidak langsung dapat bersifat lebih berbahaya dibandingkan dengan sampah plastik yang berukuran lebih besar. Hal tersebut disebabkan karena secara tidak langsung dapat dicerna oleh biota laut dan dapat

terakumulasi didalam tubuh biota laut tersebut. Ukuran yang sangat kecil menyebabkan mikroplastik memiliki penampakan yang menyerupai makanan bagi biota laut (Browne *et al.*, 2008; Boerger *et al.*, 2010; Lusher *et al.*, 2013; Van Cauwenberghe *et al.*, 2013).

Potensi masuknya mikroplastik ke dalam biota laut atau ikan serta adanya pengaruh dan interaksi secara biologi dijabarkan oleh Wright *et al.*, (2013). Dalam penelitiannya dijelaskan bahwa mikroplastik dapat terbentuk karena adanya pengaruh dari paparan sinar matahari, adanya arus, serta adanya pengaruh dari mikroba yang dapat menyebabkan degradasi. Mikroplastik dengan densitas yang tinggi akan mengendap kebawah dan akan terakumulasi dalam sedimen laut, sedangkan mikroplastik dengan densitas yang kurang dari densitas air laut akan melayang. Ukuran yang sangat kecil dan melayang dalam perairan menjadikan biota laut secara tidak langsung menelan mikroplastik tersebut. Mulai dari zooplankton hingga biota seperti ikan akan tercemar dengan adanya limbah plastik.

Limbah plastik yang terkumpul di laut secara alami dapat terurai menjadi beberapa bagian yang lebih kecil karena ada faktor dari aktivitas sinar UV serta adanya abrasi yang dihasilkan dari suatu aksi gelombang sehingga dengan adanya faktor tersebut sampah plastik yang bermuara di laut dengan ukuran yang besar akan terdegradasi dan berukuran kurang dari 5 mikrometer (mikroplastik) (Law dan Thompson, 2014). Pada penelitian yang dilakukan oleh Rochman *et al.*, (2015), ditemukan beberapa jenis mikroplastik yang terdapat pada biota laut. Jenis mikroplastik tersebut diamati dengan menggunakan mikroskop pada perbesaran tertentu dan ditemukan pada beberapa jenis spesies ikan serta *seafood* seperti *fragments* sebanyak 60%, *foam* 37%, *film* 2%, dan jenis *monofilament* sebanyak 1%. Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Rochman *et al.*, (2015) dapat diamati pada gambar dibawah ini yang menampilkan jenis mikroplastik yang ditemukan pada beberapa jenis ikan di perairan Makassar.



Gambar 2. Bentuk mikroplastik yang ditemukan berdasarkan hasil penelitian Rochman *et al.*, (2015). (a) Mikroplastik bentuk monofilamen, (b) mikroplastik bentuk fragmen, (c) mikroplastik bentuk fiber, (d) mikroplastik bentuk film.

Sumber: Rochman *et al.*, 2015

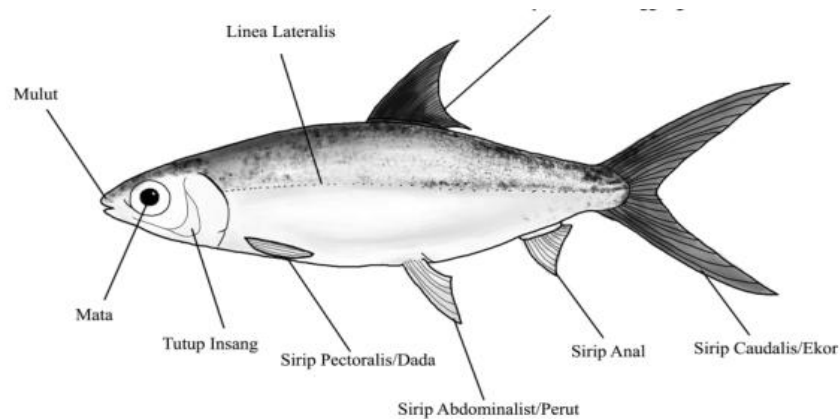
Dampak dari sampah plastik yang berada di laut secara kimia akan terus meningkat dengan semakin kecilnya ukuran partikel plastik (mikroplastik). Selain dampak secara kimia, sampah laut juga dapat memberikan dampak secara fisik seiring tingginya ukuran makrodebris yang ada (UNEP, 2011). Salah satu sifat pada mikroplastik yaitu dapat menyerap racun yang dihasilkan dari bahan-bahan kimia yang ada pada air laut serta lingkungan sekitarnya. Dengan sifat yang demikian, bahan-bahan kimia secara tidak langsung dapat ditransfer ke dalam rantai makanan (Avio *et al.*, 2016; Carr *et al.*, 2016). Georgi (2009) menjabarkan dampak yang dapat ditimbulkan dari adanya mikroplastik yaitu adanya pencemaran terhadap fauna laut, mulai dari zooplankton sampai dengan cetacea, burung laut, dan reptil laut.

Thompson *et al.*, (2009) menyebutkan bahwa pada umumnya polimer plastik diberi bahan tambahan untuk menghasilkan produk plastik dengan karakteristik yang baik. Namun, bahan tambahan kimia tersebut dapat tersebar dan terakumulasi di lingkungan yang dapat berefek dampak buruk untuk biota dan konsumsi manusia. Dalam keadaan yang demikian, maka dapat mengancam pertumbuhan ikan budidaya seperti bandeng.

1.2.2. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*, Forskal)

Penyebaran ikan bandeng secara global yaitu meliputi wilayah laut tropis Indo Pasifik dan lebih dominan di daerah Asia. Pada wilayah Asia khususnya Asia Tenggara, penyebaran ikan bandeng dapat ditemukan pada perairan Burma, Thailand, Vietnam, Philipina, Malaysia, dan Indonesia. Pada titik koordinat 40° BT – 100° BB dan antara titik koordinat 40° LU – 40° LS di wilayah Laut Hindia dan Pasifik, spesies bandeng dapat ditemukan (Priyono, 2011). Klasifikasi ikan bandeng adalah sebagai berikut

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Gonorynchiformes
Family	: Chanidae
Genus	: Chanos
Spesies	: <i>Chanos chanos</i>



Gambar 3. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)
Sumber: WWF Indonesia, 2014

Bandeng juga memiliki ciri fisik yaitu dengan memiliki 14-16 jari-jari pada sirip punggung, 16-17 jari-jari pada sirip dada, dan 11-12 jari-jari pada sirip perut. Bandeng pada umumnya dapat tumbuh secara *polyculture*. Budidaya ikan bandeng di kota Semarang biasanya adalah dengan menggunakan metode budidaya tambak. Lokasi budidaya tradisional pada umumnya terletak di kawasan pesisir pantai yang masih men dapatkan pengaruh dari adanya pasang surut air laut. Dalam budidaya ikan bandeng ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu pengeringan, pengapuran, pengairan, serta pengontrolan air yang masuk, pergantian air, dan pengontrolan kualitas air (Main dan Laranmore, 2004).

Kandungan gizi yang cukup tinggi membuat bandeng menjadi salah satu jenis ikan dengan minat konsumsi yang tinggi. Data konsumsi ikan menunjukkan bahwa tingkat konsumsi ikan dalam masyarakat cukup tinggi dan mengalami kenaikan secara signifikan pada tahun 2014. Bandeng merupakan salah satu jenis ikan dengan nilai konsumsi sebesar 4,91% pada tahun 2013 (Pusat Data Statistik dan Informasi, 2015). Adanya cemaran mikroplastik tersebut dapat membahayakan biota yang ada ditambak, seperti misalnya bandeng. Sejauh ini belum ada penelitian yang menjelaskan lebih dalam mengenai adanya cemaran mikroplastik pada ikan bandeng yang berada di perairan Semarang.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini secara umum yaitu untuk mengidentifikasi jenis dan mengetahui jumlah dari mikroplastik yang ditemukan keberadaannya pada ikan bandeng (*Chanos chanos*, Forskal) yang dibudidayakan di wilayah Tambak Lorok, Semarang.

